# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

### TIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

G05B 13/02

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/50021

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

31. Dezember 1997 (31.12.97)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE97/01285

**A1** 

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. Juni 1997 (20.06.97)

(30) Prioritätsdaten:

196 24 926.0

21. Juni 1996 (21.06.96)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SÖRGEL, Günter [DE/DE]; Zaunkönigweg 8, D-90455 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PROCESS AND SYSTEM FOR COMMISSIONING INDUSTRIAL PLANTS, IN PARTICULAR IN THE PRIMARY **INDUSTRY** 

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUR INBETRIEBSETZUNG VON INDUSTRIEANLAGEN, INSBESONDERE DER GRUNDSTOFFINDUSTRIE

#### (57) Abstract

A process and system are disclosed for commissioning industrial plants, in particular in the primary industry. A plant control system executes non-control functions and control functions. The control functions are executed in a control system computing unit by means of process models, in particular regulation models, for example mathematical models, neuronal network models, expert systems, etc. Commissioning is subdivided into a commissioning phase of the non-control functions with initialisation of the control functions by on-site staff and into a commissioning phase of the control functions by data remotely transmitted through data lines from at least one site located at a distance from the plant, preferably a technological centre.

#### (57) Zusammenfassung

Verfahren und System zur Inbetriebsetzung von Industrieanlagen, insbesondere der Grundstoffindustrie, einem Anlagenleitsystem, das Controlfunktionen und Controlfunktionen durchführt und dessen Controlfunktionen mit Prozeßmodellen, insbesondere regeltechnischen Modellen, etwa in der

TECHNO TECHNO MODULE MODULE ALGENE KUNDENSYSTEME IN PROJEKTIERUNG CONSTRUKTEUR KINDE 1 BETRIEBSETZE KUMDE 3 DATENBAN KUNDE KUNDE 2 KUNDE 3

- CLIENT SYSTEM
- TECHNOMODULES
- COMMISSIONER OR THE LIKE ATM TRANSMISSION, ISON, MODEM, INTERNET, ETC
- DESIGNING, DEVELOPING, COMMISSIONING TECHNOMODULES
- CLIENT-SPECIFIC TECHNOMODULES

- GENERAL TECHNOMODULES
- DATA BANK
  - CLIENT 1
  - CLIENT 2
- CLIENT SYSTEMS IN DEVELOPMENT
  - CLIENT 1
  - CLIENT 2

Form von mathematischen Modellen, neuronalen Netzmodellen, Expertensystemen etc. in einer Leitsystemrecheneinheit arbeitet, wobei die Inbetriebsetzung in eine Inbetriebsetzung der Non-Controlfunktionen mit weitgehender Initialisierung der Controlfunktionen, durch eine vor Ort befindliche Mannschaft und eine weitgehende Inbetriebsetzung der Controlfunktionen, durch femübertragene Daten über Datenleitungen von zumindest einem anlagenfernen Ort, vorzugsweise von einer Technologiezentrale aus, unterteilt durchgeführt wird.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

1

### Beschreibung

Verfahren und System zur Inbetriebsetzung von Industrieanlagen, insbesondere der Grundstoffindustrie

5

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und System zur Inbetriebsetzung von Industrieanlagen, insbesondere der Grundstoffindustrie, mit einem Anlagenleitsystem, das Non-Controlfunktionen und Controlfunktionen durchführt und dessen Controlfunktionen mit Prozeßmodellen, insbesondere regeltechnischen Modellen, etwa in der Form von mathematischen Modellen, neuronalen Netzmodellen, Expertensystemen etc. in einer Leitsystemrecheneinheit arbeitet.

Bei der Regelung von Industrieanlagen, insbesondere von Anlagen, in denen sehr schnelle, sehr langsame oder sprunghaft verlaufende Prozesse oder Prozesse, für die es keine geeigneten Zustandssensoren gibt, ablaufen, wird meist mit regeltechnischen Modellen gearbeitet. Derartige Anlagen weisen in der Regel ein Basis-Automatisierungssystem und ein Prozeßführungssystem auf (Non-Control und Control). Die Inbetriebsetzung größerer Anlagen ist erfahrungsgemäß sehr zeit- und kostenaufwendig und erfordert in die Anlagentechnologie eingearbeitete Spezialisten. Dies gilt auch für den regeltechnischen Anlagenentwurf und die regeltechnische Projektierung der einzelnen Komponenten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, für Anlagen der vorstehend geschilderten Art, insbesondere für Anlagen der Grundstoffindustrie, aber auch für Anlagen der Chemieindustrie und zur Erzeugung elektrischer Energie, ein Inbetriebsetzungsverfahren und ein dafür geeignetes System anzugeben, mit dem bei optimalem Inbetriebsetzungsergebnis eine Zeit- und Kostenreduktion erreichbar ist. Dabei soll auch der laufende Betrieb der inbetriebgesetzten Anlage nachträglich laufend verbessert

2

werden können und es sollen leicht auswertbare Erkenntnisse für die regeltechnische Projektierung und den Entwurf entsprechender Anlagen gewonnen werden. Das Ziel kann zusammenfassend als Senkung der Engineering-Kosten bei gleichzeitiger Verbesserung der Anlagenfunktion bezeichnet werden.

5

30

35

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Inbetriebsetzung in eine Inbetriebsetzung der Non-Controlfunktionen mit weitgehender Initialisierung der Controlfunktionen, durch eine vor Ort befindliche Mannschaft und eine weitgehende Inbetriebset-10 zung der Controlfunktionen, durch fernübertragene Daten über Datenleitungen von zumindest einem anlagenfernen Ort, vorzugsweise von einer Technologiezentrale aus, unterteilt durchgeführt wird. Durch diese Aufteilung der Inbetriebsetzung in eine sogenannte Basis-Inbetriebsetzung und eine tech-15 nologische Inbetriebsetzung kann vorteilhaft weitgehend darauf verzichtet werden, Regeltechnik-Spezialisten, insbesondere Spezialisten für die Parametrierung und Verbesserung von regeltechnischen Modellen, vor Ort einsetzen zu müssen. Die Inbetriebsetzungskosten können so erheblich reduziert werden. 20 Darüber hinaus kann die Inbetriebsetzung schneller und sicherer erfolgen, da zur technologischen Inbetriebsetzung ein Spezialistenteam zur Verfügung gestellt werden kann, dem alle Hilfsmittel einer Technologiezentrale sowie externe Berater 25 zur Verfügung stehen.

Es ist bereits bekannt, PC's durch Programme aufzurüsten, die durch eine Datenübertragung in den PC eingegeben werden. Desweiteren ist eine Diagnose von PC's, aber auch von einzelnen Automatisierungsgeräten, wie z.B. Werkzeugmaschinensteuerungen oder speicherprogrammierbaren Steuerungen bekannt. Die bekannte Verfahrensweise für die Aufrüstung, Diagnose und Funktionsverbesserung von Einzelgeräten läßt sich jedoch nicht auf die Inbetriebsetzung von Gesamtanlagen, insbesondere Gesamtanlagen von der Komplexität von Anlagen der Grund-

3

stoffindustrie übertragen. Hierzu sind Lernroutinen ebenso notwendig wie die Benutzung der Rechenintelligenz der Anlage, lange Zugriffszeiten und ein Dialog im Sinn eines "Trial and Error". Dies wurde bisher in dem benötigtem Umfang für nichtdurchführbar gehalten.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß bei der Inbetriebsetzung der Controlfunktionen eine technologische Optimierung durchgeführt wird. Die Optimierung wird vorteilhaft "step by step" fernbeeinflußt in zumindest einer Leitsystemrecheneinheit der Anlage durchgeführt, die einzelnen Optimierungsschritte laufen also auf einer Recheneinheit des Prozeßleitsystems ab, so daß sich die Probleme nicht ergeben können, die bei einer Übernahme eines auf einer externen Recheneinheit durchgeführten Optimierungsschritts auf die Recheneinheit des Leitsystems ergeben könnten. Angesichts der Komplexität der Programme in Anlagenleitsystemen wäre sonst immer mit Softwarefehlern bei der Übernahme optimierter Programmteile zu rechnen. Die Vermeidung von Implementierungsproblemen ist ein erheblicher Vorteil des erfindungsgemäßen Systems.

Ergänzend zur Fern-Inbetriebsetzung, -Funktionsverbesserung und -Optimierung des Controlteils ist auch eine fernbeeinflußte Verbesserung des Non-Controlteils vorgesehen. Auch die Basisautomatisierung einer Industrieanlage ist heutzutage so komplex, daß sich das erfindungsgemäße Fernoptimieren hierfür lohnt. Dabei wird vorteilhaft die entsprechende Ebene des Anlagenleitsystems verwendet.

30

35

25

5

10

15

20

Nach der Inbetriebsetzung der Controlfunktionen mit der Startoptimierung erfolgt laufend eine weitere Anlagenbetriebsverbesserung durch technologische Optimierung mit Hilfe der Technologiezentrale. So ist sichergestellt, daß die Anlage regeltechnisch optimal weiterbetrieben wird. Dies ist ins-

4

besondere bei Änderung des Erzeugnisprogramms, z.B. durch Aufnahme weiterer Materialqualitäten in das Erzeugnisprogramm, wichtig.

- Die Optimierung bezieht sich insbesondere auf die Parametrierung von Modellen, insbesondere in Form von Algorithmen oder
  künstlichen neuronalen Netzen (KNN), sowie auf eine Weiterentwicklung der Algorithmen der Modelle oder der Ausbildung
  der KNN, aber auch von rechentechnisch ausgewertetem Expertenwissen, etwa in Form von Grenzkurven etc. So können die
  wichtigsten Module einer modellbasierten Regelung fortlaufend
  verbessert werden, um ein optimales Anlagenverhalten zu erreichen.
- Es ist vorteilhaft vorgesehen, daß bei der Verwendung von 15 neuronalen Netzen als Prozeßmodelle die Adaption parallel zu einem Netztraining stattfindet. So wird den Eigenschaften von künstlichen neuronalen Netzen (KNN) erfindungsgemäß besonders gut Rechnung getragen. Sie befinden sich stets in dem für die 20 Optimierung vorteilhaftesten Zustand. Von besonderem Vorteil ist weiterhin, wenn die künstlichen neuronalen Netze (KNN), zur Verbesserung von Algorithmen und/oder Modellen eingesetzt werden, und wenn dabei ein geschlossener Kreis gebildet wird, der als unmittelbar geschlossener Kreis in einer Leitsystemrecheneinheit oder als mittelbar über die Technologiezentrale 25 geschlossener Kreis ausgebildet ist. Insbesondere der über die Technologiezentrale geschlossene Kreis gewährleistet dabei, daß stets die neuesten regel- und rechentechnischen Erkenntnisse in die Optimierung und Verbesserung von Parametern 30 und/oder Modellen einfließen können. Vorteilhaft ist dabei auch vorgesehen, daß die Weiterentwicklung von Modellen mit Hilfe einer Evolutionsstrategie, z.B. über genetische Algorithmen, durchgeführt wird. So kann auch eine notwendige Weiterentwicklung der Modelle zur Optimierung des Anlagenverhal-

5

tens und gegebenenfalls auch eine Optimierung der Anlage selbst stattfinden.

Zur vorteilhaften Durchführung des Verfahrens ist ein Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem vorgesehen, daß zumindest eine anlagenfern installierte Technologiezentrale – insbesondere eine Inbetriebsetzungs- und/oder Betriebsverbesserungszentrale – aufweist, die durch Datenfernübertragungsmittel mit zumindest einer Leitsystemrecheneinheit einer technologisch inbetriebzusetzenden oder technologisch weiter zu verbessernden Anlage in Verbindung steht. Hierdurch werden die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens erreichbar.

10

15 In Ausgestaltung des Systems ist vorgesehen, daß es in einer Technologiezentrale ein internes Netz aufweist, das vorzugsweise als Ethernet mit Twisted Pair-Verbindungen mit mindestens 10 Megabit pro Sekunde Übertragungsgeschwindigkeit ausgerüstet ist, das insbesondere nach dem Protokoll TCP-IP arbeitet. Hierdurch ergibt sich ein kostengünstig realisierba-20 res, sicheres internes Netz, das alle für eine Ferninbetriebsetzungs und -optimierungszentrale notwendigen Eigenschaften aufweist. Das System weist weiterhin ein mit dem internen Netz verbundenes Ferninbetriebsetzungs- oder Betriebsverbesserungsnetz zur Kommunikation mit Industrieanlagen auf, das 25 bekannte, übliche Datenübertragungskomponenten (ISDN, Telefon, Modem, Internet-Anschlüsse) besitzt und durch zumindest eine Sicherheits-Datenübergabeeinrichtung (Firewall) mit der Technologiezentrale verbunden ist. So ist mit üblichen kostengünstigen Komponenten der Aufbau eines Ferninbetriebset-30 zungsnetzes möglich, das einen für ein sicheres Arbeiten der Anlage und für die Abwehr von Betriebsspionage-Angriffen etc. notwendigen Aufbau aufweist.

6

In einer Ausgestaltung weist das System im Bereich der Technologiezentrale Außenstellen, z.B. Projektbüros auf, die räumlich getrennt, aber datentechnisch, z.B. über ISDN-Leitungen, mit dieser verbunden sind und mit dieser die Technologiekompetenz bilden. So ist die Diskussion und/oder Lösung von Optimierungsaufgaben durch außenstehende Fachleute möglich, deren Teams etc. mit in die Technologiekompetenz einbezogen werden. Dabei ist ein Zusammenarbeiten völlig unterschiedlicher Teams möglich.

10

15

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Inbetriebsetzungs- oder Betriebsverbesserungszentrale eine Administratoreinheit, insbesondere mit einer Auswertesoftware für gesammelte Daten aufweist und gleichzeitig zur Logbuchführung geeignet ausgebildet ist. Zur Optimierung, insbesondere von Arbeitspunkten und speziellen Arbeitsschritten, ist es notwendig, zu verfolgen, wie sich Regeleingriffe bei früheren Optimierungsmaßnahmen ausgewirkt haben. Dies ist vorteilhaft durch die erfindungsgemäße Lösung möglich.

20

25

Für ISDN- und Internet-Verbindungen sind vorteilhaft Router vorhanden, die die gewünschten Verbindungen herstellen. Mit Hilfe dieser Router, die gegebenenfalls automatisch arbeiten, kann für den Dialog der Bediener der einzelnen Anlagenkomponenten und der Komponenten der Technologiezentrale sowie für die Verbindung zwischen den einzelnen Recheneinheiten die jeweils optimale Verbindung hergestellt werden. Diese kann je nach Wochentag und Tageszeit unterschiedlich sein.

Zur Durchführung der Erfindung sind im Leitsystem der Anlage rechentechnische Technologiemodule, eine Datensammlungseinheit etc. sowie in der Zentrale Personal mit technologischem Wissen, Datenbanken für die jeweiligen Kunden, allgemeine und kundenspezifische Technologiemodule, insbesondere in einer in das Anlagenleitsystem modulartig eingebbaren Form vorhanden.

7

So ist eine schrittweise Verbesserung mit einfacher Eingabe der neuen Daten in das Gesamtsystem möglich.

5

10

25

30

Im Anlagenleitsystem sind Recheneinrichtungen für die Adaption anlagenspezifischer Parameter, für das Speichern anlagenspezifisch ausgebildeter Modelle, für das Speichern von Vorausberechnungsalgorithmen, für das Speichern von Trendverfolgungen und für das Speichern von Adaptionsalgorithmen vorgesehen. So ist das Anlagenleitsystem in der Lage, die technologische Optimierung nach den Vorgaben der Technologiezentrale durchzuführen.

Es ist insbesondere vorgesehen, daß für neuronale Netze, wie sie z.B. in Walzwerken oder bei Elektrolichtbogenöfen, d.h.

15 in der Grundstoffindustrie, häufig eingesetzt werden, eine Optimierung und ein Training parallel durchgeführt wird. Hierfür sind spezielle, vorteilhaft günstig ausgebildete Softwaremodule vorhanden. Ebenso Diagnosespeicher sowie weitere für die technologische Optimierung der Anlage erforderliche Recheneinrichtungen. Diese, softwaregeführte, Recheneinrichtungen können über die erfindungsgemäß benutzten Datenübertragungsmittel beeinflußt werden.

Die Hard- und Softwareeinrichtungen der Inbetriebsetzungsoder Betriebsverbesserungszentrale umfassen sowohl unspezifische Hardwareeinrichtungen, Softwaretools, Inbetriebsetzungstools, Softwareentwicklungstools, Softwareevolutionstools,
KNN-Trainingstools, statistische Auswerteprogramme etc. als
auch anlagenspezifische spezielle Softwaretools, wobei soweit
wie möglich auf anlagenneutrale Module zurückgegriffen wird
und anlagenspezifische, speziell entwickelte Module, nur dann
eingesetzt werden, wenn es notwendig ist.

Das erfindungsgemäß vorhandene Kommunikations- und Optimie-35 rungssystem zur technologischen Anlagenoptimierung ist insbe-

8

sondere dialogfähig ausgebildet und weist vorteilhaft, insbesondere optische Erfassungskomponenten sowohl für die handelnden Personen als auch für die zu optimierenden oder zu diagnostizierenden Anlagenteile auf. So können Optimierungsvorschläge, Änderungsvorschläge, Diagnosen etc. in einer Wei-5 se durchgeführt werden, die der Anwesenheit der Spezialisten vor Ort weitgehend entspricht. Es reisen also tatsächlich nicht mehr Personen, sondern Informationen. Daher weist vorteilhaft die Inbetriebsetzungszentrale und die Anlage sowie der Anlagenleitstand Monitore und auch Kameras auf. Das glei-10 che gilt für Außenstellen der Technologiezentrale, z.B. Projektbüros oder spezielle Softwareentwicklungseinheiten, so daß tatsächlich so gearbeitet werden kann, als befänden sich alle an der Optimierung und der Weiterentwicklung beteiligten Personen an einem Ort, speziell am Ort der Anlage. Dies ist 15 insbesondere für das Arbeiten mit künstlichen neuronalen Netzen (KNN, sowie Neuro-Fuzzy und Fuzzy-Anwendungen), bei denen von dem Sammeln der Trainingsdaten bis zur Ausgabe neuer Parameter ein einheitliches Handeln erforderlich ist, von er-20 heblichem Vorteil.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert, aus denen ebenso wie aus den Unteransprüchen weitere, auch erfindungswesentliche, Einzelheiten entnehmbar sind. Im einzelnen zeigen:

- FIG 1 eine symbolhafte Darstellung des Prinzips der Erfindung mit wesentlichen Einzelheiten.
- FIG 2 die wesentlichen Teile der Technologiezentrale in sym-30 bolhafter Darstellung,

- FIG 3 das gebildete System in symbolhafter Darstellung,
- FIG 4 eine Darstellung in Bezug auf die Optimierung eines Walzvorgangs mit Einsatz eines neuronalen Netzes zur Optimierung der Walzkraftberechnung und

9

FIG 5 ein einfaches Zusammenwirken eines mathematischen Modells mit einem Modell in Form eines neuronalen Netzes.

In FIG 1 bezeichnet 1 das Leitsystem des Kunden, das Technologiemodule 3 und eine Datensammlung 4 enthält. In Betrieb gesetzt wird das Leitsystem des Kunden durch Inbetriebsetzer 5. Tatsächlich handelt es sich vor Ort um eine Inbetriebsetzungsmannschaft. Über die als Bubble dargestellte Übertragungsebene 6, die aus ISDN-Verbindungen, insbesondere mit ATM-Komponenten zur Bildübertragung, aber auch über Telefonmodems oder das Internet verfügt, stehen die Komponenten 1, 3, 4 und 5, die z.B. der Inbetriebsetzung eines Walzwerks 2 dienen, mit den Komponenten 7 bis 11 in Verbindung. Bei den Komponenten 7 bis 11 handelt es sich um die Komponenten in oder in Verbindung mit der Technologiezentrale mit seiner Mannschaft 7. In der Technologiezentrale stehen allgemeine Technologiemodule 9, kundenspezifische Technolgiemodule 8, eine Datenbank für verschiedene Kunden und Projektierungskomponenten 11 für unterschiedliche Kunden sowie weitere in ihren Einzelheiten aus der Beschreibung entnehmbare Komponenten zur Verfügung. Die Trennung der vor Ort befindlichen Komponenten und der Komponenten in oder in Verbindung mit der Technologiezentrale ist deutlich erkennbar. Im Gegensatz zu den bekannten Diagnose- oder Aufrüstungsroutinen handelt es sich nicht um eine zeitlich eng begrenzte, sondern um eine relativ dauerhafte Verbindung der vor Ort- und der Technologiezentralekomponenten. Die in Verbindung mit der Technologiezentrale stehenden Komponenten brauchen dabei nicht örtlich konzentriert sein, sie erstrecken sich vielmehr gegebenenfalls auf unterschiedliche Kontinente. Wegen der Zeitverschiebung kommt es daher zu einem unter Umständen 24-Stunden pro Tag anhaltenden Optimierungs-, Beratungs- und Diagnosevorgang beim Kunden. Anlagen der Grundstoffindustrie, der Chemie und der Energieerzeugung sind ja auch derart ausgebil-

10

15

20

25

10

det, daß sie einen kontinuierlichen 24-Stunden Betrieb ermöglichen.

Die Anlage selbst bleibt dabei vorteilhaft stets autonom funktionsfähig, da lediglich die auf der Anlage vorhandene Intelligenz weiter verbessert wird. Unterbrechungen der Leitungs- oder Satellitenverbindungen zwischen der Anlage und der Technologiezentrale wirken sich daher nicht auf die Produktion aus. Die einzelnen Optimierungsschritte werden lediglich später durchgeführt.

5

10

In FIG 2 bezeichnet 12 einen Eingabeplatz für projektspezifische Parameter 13, mit denen in einer Vorausberechnungseinheit 14, einer Adaptionseinheit 15 und einer Einheit 16, die die Vererbungsgesetze berücksichtigt, mit Hilfe einer Netz-15 trainingseinheit 18 und einem Diagnoseteil 17, im Durchlauf und in Schleifen regelungstechnisch optimierte Daten der Kundenanlage ermittelt werden. Bei einem Walzwerk wird dabei beispielsweise mit den in 19 einzeln angegebenen Modellen, wie Walzkraftmodell, Planheitsmodell, Biegemodell und Walz-20 spaltmodell gearbeitet, die in der Einheit 20 noch durch genetische Algorithmen und neue Modellparameter verbessert werden können. Zusammen mit den projektspezifischen Parametern aus der Einheit 13 ermöglichen sie die in den Einheiten 14, 15 und 16 ablaufenden Optimierungs-Rechenvorgänge. Die gene-25 rierten Daten gelangen über die Übermittlungsebene 21, hier steht für alle Datenübertragungsmittel symbolisch ISDN, in die kundenspezifisch aufgeteilte Datenbank 25, wo die Daten mit Hilfe von Tools für die Projektierung, die Diagnose, von Ferninbetriebsetzungstools und allgemein gültige technologi-30 sche Modelle zu technologischen, projektspezifischen Modellen 22 führen. Diese gelangen über die Ebene 21 in zumindest eine Recheneinheit des Kundenleitsystems.

11

FIG 3 zeigt den Kern der Technologiezentrale 24 mit Außenstellen 25. Der Kern der Technologiezentrale 24 ist mit Kunden 26 bis 29 verbunden, wofür unterschiedliche Verbindungsmittel verwendet werden können. Das Kürzel SCN steht dabei für Firmen-Intranets, die auf spezielle Kunden ausgedehnt werden können. Desweiteren ist der Kern der Technologiezentrale 24 mit Anlagenservicestationen 30 verbunden, um den regionalen Servicebereichen direkte Anweisungen geben und ihre Erfahrungen auswerten zu können. Der Kern der Technolgiezentrale 24 weist ein Büronetz mit den Recheneinheiten 31 auf, 10 die über einen Bus 35 miteinander verbunden sind. Weiterhin die Recheneinheiten 32, die für die Verbindung mit den Kunden sorgen und ebenfalls unter sich durch einen Bus 36 verbunden sind. Zwischen den beiden Bussen 35 und 36 befindet sich ein Firewall 33 mit einer Überwachungsstation 34. Der Firewall 33 verhindert auch, daß von außen ein unbefugter Durchgriff auf das innere Büronetz stattfinden kann. Das innere Netz ist vorteilhaft ein Ethernet mit Twisted Pair-Anschlüssen und weist vorteilhaft eine Übertragungsgeschwindigkeit von 10 Megabit/ Sekunde auf. Es arbeitet beispielsweise mit dem Proto-20 koll TCP/IP und kann bis zu 3000 Endgeräte enthalten. Es ist also möglich, eine ganze Abteilung oder einen ganzen Unternehmensbereich mit den Daten des inneren Netzes zu versorgen. Als Backbone dient dabei ein FDDI-Home-Ring mit bis zu fünfzehn Servern und einer Übertragungsgeschwindigkeit von 100 25 Megabit/Sekunde. So können vorteilhaft schnell die Daten von Workstations oder echten Großrechnern, wie sie beispielsweise zum schnellen Trainieren von neuronalen Netzen vorteilhaft sind, übertragen werden. Auch ein Zusammenarbeiten vieler Mitarbeiter im Endstadium einer Ferninbetriebsetzung ist zur 30 Zeitverkürzung ohne Schwierigkeiten möglich.

Von Bedeutung ist ein Firewall dafür, daß keine Viren oder Sabotagebefehle eingeschleppt werden können. Geeignete Pro-

12

gramme für Firewalls sind bekannt, ihr Updating und die Kontrolle auf unbefugte Zugriffe erfolgt über die Station 34.

Die Programmierung im Rahmen der anlagenspezifischen und allgemeinen Module erfolgt vorteilhaft teilweise objektorientiert, beispielsweise durch die Programmiersprache C++ wobei vorteilhaft ein Workflowsystem mit Case-Tools verwendet werden kann.

5

FIG 4 zeigt schematisch am Beispiel eines Walzwerks Zusammen-10 wirken und Training eines neuronalen Netzes mit einem Algorithmus für die Walzkraft. Dabei werden z.B. die Banddicke, die Dickenabnahme, die Bandbreite, die Temperatur, der Walzenradius und der Bandzug berücksichtigt. Diese Werte werden sowohl dem Algorithmus als auch dem neuronalen Netz aufgege-15 ben. Weiterhin werden dem neuronalen Netz die Einzelheiten der chemischen Analyse und die Walzgeschwindigkeit aufgegeben und die Werte aus dem Walzkraftalgorithmus und dem neuronalen Netz in dem mit X bezeichneten Punkt zusammengeführt. Daraus ergibt sich ein Sollwert für die Walzkraft, der mit dem tat-20 sächlichen Walzkraftwert verglichen wird. Die Differenz wird wiederum dem neuronalen Netz als Feedback-Wert aufgegeben, so daß sich ein adaptiver Rückwärtskreis ergibt. Der Pfeil 37 soll bedeuten, daß eine entsprechend der angegebenen Diffe-25 renz erfolgende Anpassung der einzelnen Netzgewichte stattfindet. Diese führt zu einer laufenden Anpassung des Verhaltens des neuronalen Netzes entsprechend dem tatsächlichen Verhalten der Walzstraße bei dem jeweils gewalzten Material. Auch eine "Tagesform" der Walzstraße kann so berücksichtigt werden. Die Produktionsergebnisse der Walzstraße sind besser 30 als bei einer herkömmlichen Regelung.

FIG 5 schließlich zeigt ein vorwärtswirkendes Beispiel des Zusammenwirkens eines mathematischen Modells (Algorithmus)

13

mit einem neuronalen Netz. Hier erfolgt eine einfache additive Verbesserung der generierten Regelgröße.

Es versteht sich, daß außer neuronalen Netzen auch noch andere Softwaremodule z.B. mit Expertenwissen, eventuell unter Zuhilfenahme von Grenzkurven, zur Anlagenführung eingesetzt werden können. Dies erfolgt insbesondere für Gieß- und Schmelzprozesse. Das erfindungsgemäße Inbetriebsetzungs- und technologische Optimierungsverfahren und -system ist dabei unabhängig von den einzelnen regeltechnischen Modulen für unterschiedliche Anlagen einsetzbar. Für eine Regeltechnik, die mit Hilfe von neuronalen Netzen arbeitet, ist sie jedoch besonders vorteilhaft.

#### Patentansprüche

- 1. Verfahren und System zur Inbetriebsetzung von Industrieanlagen, insbesondere der Grundstroffindustrie, mit einem Anlagenleitsystem, das Non-Controlfunktionen und Controlfunktio-5 nen durchführt und dessen Controlfunktionen mit Prozeßmodellen, insbesondere regeltechnischen Modellen, etwa in der Form von mathematischen Modellen, neuronalen Netzmodellen, Expertensystemen etc. in einer Leitsystemrecheneinheit arbeitet, dadurch gekennzeichnet, 10 daß die Inbetriebsetzung in eine Inbetriebsetzung der Non-Controlfunktionen mit weitgehender Initialisierung der Controlfunktionen, durch eine vor Ort befindliche Mannschaft und eine weitgehende Inbetriebsetzung der Controlfunktionen, durch fernübertragene Daten über Datenleitungen von zumindest einem anlagen-15 fernen Ort, vorzugsweise von einer Technologiezentrale aus, unterteilt durchgeführt wird.
- Verfahren zur Inbetriebsetzung nach Anspruch 1, da durch gekennzeichnet, daß bei der Inbetriebsetzung der Controlfunktionen eine technologische Optimierung durchgeführt wird.
- 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekenn25 zeichnet, daß die technologisch optimierende Inbetriebsetzung durch Optimierungen erfolgt, die fernbeeinflußt
  in zumindest einer Leitsystemrecheneinheit der Anlage durchgeführt werden.
- 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Inbetriebsetzung der Controlfunktion eine weitere Anlagenbetriebsverbesserung durch technologische Optimierung mit Hilfe der Technologiezentrale erfolgt.

15

- 5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3,oder 4, dad urch gekennzeich net, daß die technologische optimierende Inbetriebsetzung und/oder Betriebsverbesserung durch eine fernbeeinflußte Verbesserung der Non-Controlfunktionen ergänzt wird.
- 6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Optimierung sich auf die Parametrierung von Modellen, insbesondere in Form von Algorithmen oder künstlichen neuronalen Netzen (KNN), sowie auf eine Weiterentwicklung der Algorithmen der Modelle oder der Ausbildung der KNN, aber auch von rechentechnisch ausgewertetem Expertenwissen, etwa in Form von Grenzkurven etc. bezieht.

15

5

- 7. Verfahren zur Ferninbetriebsetzung, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dand urch gekennzeichnet, daß bei der Verwendung von neuronalen Netzen als Prozeßmodelle die Adaption parallel zu einem Netztraining stattfindet.
  - 8. Verfahren nach Anspruch 7, dad urch gekenn-zeich net, daß das neuronale Netz zur Verbesserung von Algorithmen und/oder Modellen eingesetzt wird, wobei ein geschlossener Kreis gebildet wird, der als unmittelbar geschlossener Kreis in einer Leitsystemrecheneinheit oder als mittelbar über die Technologiezentrale geschlossener Kreis, ausgebildet ist.
- 9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dad urch gekennzeichnet, daß die Weiterentwicklung von Modellen mit Hilfe einer Evolutionsstrategie, z.B. über genetische Algorithmen, durchgeführt wird.

16

10. Inbetriebsetzung- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, vorzugsweise nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, da-durch gekennzeich hnet, daß es zumindest eine anlagenferninstallierte Technologiezentrale – insbesondere eine Inbetriebsetzungs- und/oder Betriebsverbesserungszentrale – aufweist, die durch Datenfernübertragungsmittel mit zumindest einer Leitsystemrecheneinheit einer technologisch in Betrieb zu setzenden oder technologisch weiter zu verbessernden Anlage in Verbindung steht.

11. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß es in einer Technologiezentrale ein internes Netz aufweist, das vorzugsweise als Ethernet mit Twisted Pair-Verbindungen mit insbesondere mindestens 10 Megabit pro Sekunde Übertragungsgeschwindigkeit ausgerüstet ist, das vorzugsweise nach dem Protokoll TCP-IP arbeitend ausgebildet ist.

20

15

5

- 12. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch ge-kenzeich zeichnet, daß es ein Fern-Inbetriebsetzungs- oder Betriebsverbesserungsnetz aufweist, das besetzungs- übliche Datenübertragungskomponenten (ISDN, Telefon-Modems, Internet-Anschlüsse) besitzt und durch zumindest eine Sicherheits-Datenübergabeeinrichtung (Firewall) mit der Technologiezentrale verbunden ist.
- 30 13. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch ge-kennzeichnet, daß die Inbetriebsetzungs- oder Betriebsverbesserungszentrale Außenstellen, z.B. Projektbüros aufweist, die räumlich getrennt, aber datentechnisch, z.B.

17

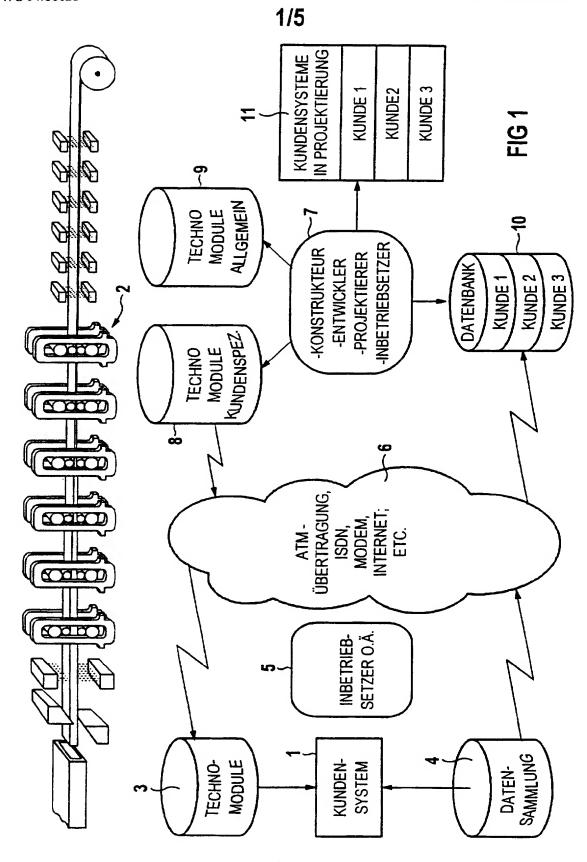
über ISDN-Leitungen, mit dieser verbunden sind und mit dieser die Technologiekompetenz bilden.

- 14. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssy5 stem nach Anspruch 10, 11, 12 oder 13, dadurch
  gekennzeichnet, daß die Inbetriebsetzungsoder Betriebsverbesserungszentrale eine Administratoreinheit,
  insbesondere mit einer Auswertesoftware für gesammelte Daten
  aufweist und gleichzeitig zur Logbuchführung geeignet ausge10 bildet ist.
- 15. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem nach Anspruch 10, 11, 12, 13 oder 14, dad urch gekennzeich net, daß sie für ISDN- und Internet-Verbindungen Router aufweist, die die gewünschten Verbindungen herstellen.
  - 16. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 15,
- da-durch gekennzeichnet, daßes im
  Leitsystem der Anlage rechentechnische Technologiemodule, eine Datensammlungseinheit etc. sowie in der Zentrale Personal
  mit technologischem Wissen, Datenbanken für die jeweiligen
  Kunden, allgemeine und kundenspezifische Technologiemodule,
- 25 insbesondere in einer in das Anlagenleitsystem modulartig eingebbaren Form, aufweist.
- 17. Inbetriebsetzung- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem, insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 10
  30 bis 16, dadurch gekennzeich ich net, daß es im Anlagenleitsystem Recheneinrichtungen für die Adaption anlagenspezifischer Parameter, für das Speichern anlagenspezifisch ausgebildeter Modelle, für das Speichern von Vorausberechnungsalgorithmen, für das Speichern von Trendverfolgungen und für das Speichern von Adapationsalgorithmen aufweist.

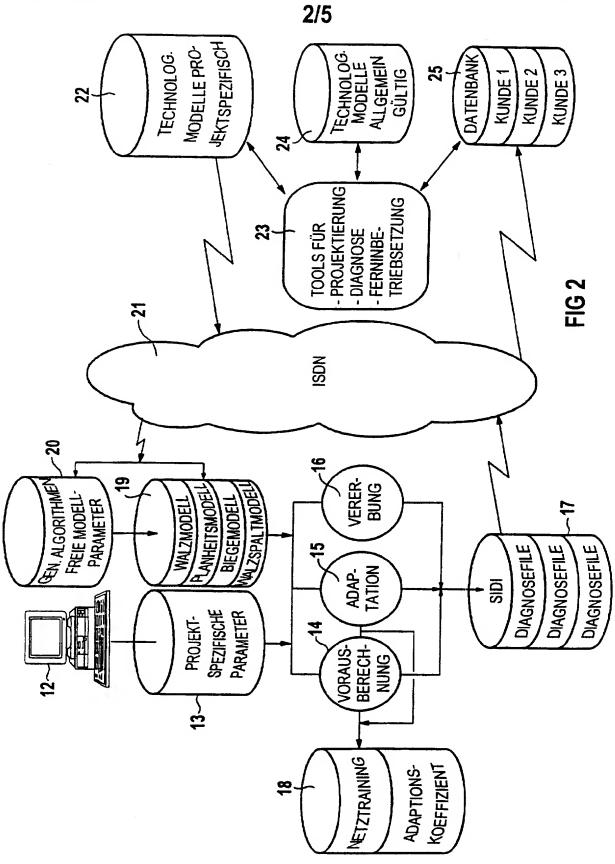
18. Inbetriebsetzungs- oder Anlagenbetriebsverbesserungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 17, dad urch gekennzeichnet, daß es im Anlagenleitsystem oder in der Zentrale Recheneinrichtungen für das Training oder zur Optimierung von neuronalen Netzen sowie gegebenenfalls Diagnosespeicher sowie weitere für die technologische Optimierung der Anlage erforderliche Recheneinrichtungen aufweist, die über Datenfernübertragungsmittel oder interne Datenübertragungsmittel beeinflußt werden können.

19. Inbetriebsetzungs- oder Betriebsverbesserungssystem, insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 18, dad urch gekennzeich net, daß es in der Inbetriebsetzungs- oder Betriebsverbesserungszentrale unspezifische Hardwareeinrichtungen, Softwaretools, Inbetriebsetzungstools, Softwareentwicklungstools, Softwareevolutionstools, KNN-Trainingstools, statistische Auswertungsprogramme etc. zur anlagenneutralen Verwendung und spezielle Softwaretools etc. die anlagenspezifisch ausgebildet sind, aufweist.

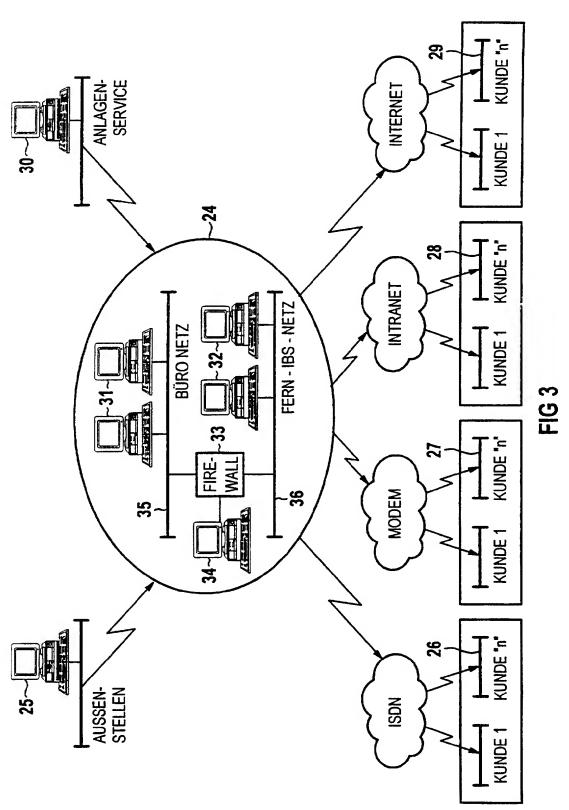
20. Verwendung eines Kommunikations- und Optimierungssystems zur technologischen Anlagenoptimierung, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit Hardware-Einheiten, wie Monitoren, Recheneinrichtungen, gegebenenfalls Kameras etc., insbesondere in der Ausbildung als Mehrplatz-projektierungs- und/oder Konstruktionsbüro, wobei unmittelbare Dialoge, Zeichnungsänderungen, Softwareeingaben etc. durch fernübertragene Äußerungen, Änderungsvorschläge etc. auf den Monitoren ermöglicht und durch Sprache und Videobild ergänzt oder ersetzt werden können.



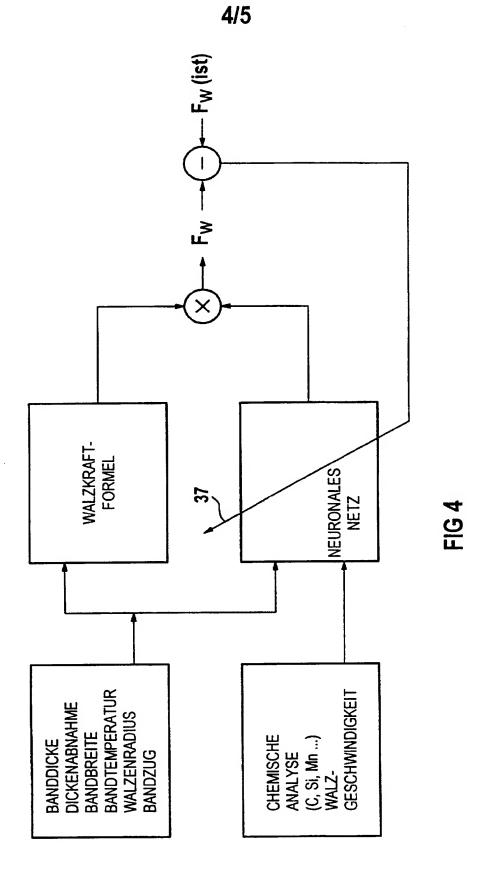
BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91) ISA / EP



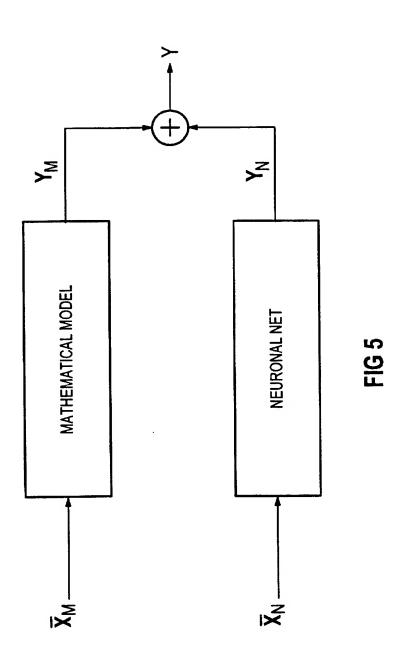
BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91) ISA/EP



BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91)
ISA/EP



**ERSATZBLATT (REGEL 26)** 



**ERSATZBLATT (REGEL 26)** 

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .ational Application No PCT/DE 97/01285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER						
IPC 6	G05B13/02					
According to B. FIELDS S	International Patent Classification (IPC) or to both national classif	dation and IPC				
Minimum do	cumentation searched (classification system followed by classification sys	ation symbols)				
IPC 6	G05B					
	ion searched other than minimum documentation to the extent tha	t such documents are included in the fields sea	rohed			
Documentati	ion searched other than minimum documentation to the extent that					
Electronic de	ata base consulted during the international search (name of data	base and, where practical, search terms used)				
C DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	relevant passages	Relevant to claim No.			
Α	WO 96 02025 A (SIEMENS AG ; HILL	ERMEI ER	1,9			
	CLAUS (DE); HOEHFELD MARKUS (DE R) 25 January 1996	E); GEBERT				
	see the whole document					
	BELTRAN H ET AL: "HIGHLIGHTS (	OF THE GURT	1			
Α	HYDROELECTRIC PLANT COMPUTER CO	ONTROL	_			
	SYSTEM"	DOLLED				
	IEEE COMPUTER APPLICATIONS IN I	POWER,				
	pages 4-8, XP000046870					
	see the whole document					
A	WO 95 14277 A (GRUMMAN AEROSPA	CE CORP) 26	1			
F	May 1995					
	see the whole document					
		-/				
1						
<del></del>		Y Patent family members are fisted	in engex			
X Fu	rther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are fisted				
	categories of cited documents :	"T" later document published after the inte or priority date and not in conflict with	rnational filing date the application but			
cons	ment defining the general state of the art which is not sidered to be of particular relevance	cited to understand the principle or th invention	eary underlying the			
filing	"E" earlier document but published on or after the international string date "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to					
*L° document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another   "Y° document of particular relevance; the claimed invention						
oitation or other special reason (as specified)  oannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such document referring to an oral disclosure, use, exhibition or ments, such combination being obvious to a person skilled						
other means  "P" document published prior to the international filing date but  in the art.						
	r than the priority date claimed  e actual completion of the international search	Date of mailing of the international se				
Date of th	re doubt withherm of the liter flatform					
	16 October 1997	2 3. 10. 97				
Name and	d mailing address of the ISA	Authorized officer				
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk	W-1	•			
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Kelperis, K					

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int...ational Application No
PCT/DE 97/01285

CIContinue	tion) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	PC1/DE 9//01203	
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
A	DE 40 19 395 A (ZUBLER GERAETEBAU) 19 December 1991 see the whole document	1	
A	DE 44 13 836 A (DICON DINKEL IND AUTOMATION GM) 26 October 1995 see the whole document	1,11	

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int. .ational Application No PCT/DE 97/01285

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9602025 A	25-01-96	EP 0770232 A	02-05-97
WO 9514277 A	26-05-95	US 5493631 A	20-02-96
DE 4019395 A	19-12-91	NONE	
DE 4413836 A	26-10-95	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .ationales Aktenzeichen PCT/DE 97/01285

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES I PK 6 G05B13/02						
		into the control of t				
	Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK					
	RCHIERTE GEBIETE ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole	)				
IPK 6	G05B					
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow	eit diese unter die recherchierten Gebiete t	allen			
Während de	or internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	me der Datenbank und evtl. verwendete S	suchbegriffe)			
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruoh Nr.			
A	WO 96 02025 A (SIEMENS AG ;HILLER CLAUS (DE); HOEHFELD MARKUS (DE); R) 25.Januar 1996 siehe das ganze Dokument	MEIER GEBERT	1,9			
Α ·	BELTRAN H ET AL: "HIGHLIGHTS OF HYDROELECTRIC PLANT COMPUTER CONT SYSTEM" IEEE COMPUTER APPLICATIONS IN POW Bd. 1, Nr. 3, Juli 1988, Seiten 4-8, XP000046870 siehe das ganze Dokument	1				
A	WO 95 14277 A (GRUMMAN AEROSPACE 26.Mai 1995 siehe das ganze Dokument	CORP)	1			
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	1			
* Besonder  *A* Veröffe saber  *E* ålteres Anme  *L* Veröffe schei ande soll o ausg  *O* Veröff eine i *P* Veröffe	re Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist s Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen	kann nioht als auf erfinderischer Tätigi werden, wenn die Veröffentlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachmann "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselbei	t worden ist und mit der r zum Verständnis des der oder der ihr zugrundeliegenden utung; die beanspruchte Erfindung chung nicht als neu oder auf sohtst werden utung; die beanspruchte Erfindung keit beruhend betrachtet teiner oder mehreren anderen i Verbindung gebracht wird und in naheliegend ist n Patentfamilie ist			
	Absohlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Re	cherohenberichts			
	16.0ktober 1997	2 3. 10. 97				
Name und	Poatanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Kelperis, K				

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

inic ationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01285

C (Fortestring) ALS WESENTI ICH ANGESCHENE UNTEDLAGEN						
	C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anapruch Nr.				
A	DE 40 19 395 A (ZUBLER GERAETEBAU) 19.Dezember 1991 siehe das ganze Dokument	1				
A	DE 44 13 836 A (DICON DINKEL IND AUTOMATION GM) 26.0ktober 1995 siehe das ganze Dokument	1,11				

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte....ationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01285

lm Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der - Veröffentlichung
WO 9602025 A	25-01-96	EP 0770232 A	02-05-97
WO 9514277 A	26-05-95	US 5493631 A	20-02-96
DE 4019395 A	19-12-91	KEINE	
DE 4413836 A	26 <b>-</b> 10- <b>9</b> 5	KEINE	